FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

Fascículo 108. **ZYGOPHYLLACEAE**







INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
2012

Cualquier asunto relacionado con esta publicación, favor de dirigirse a la Editora:
Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. Apartado postal 70-233, C.P. 04510 México, D. F. Correo electrónico: rmedina@ibiologia.unam.mx

FLORA DEL VALLE DE
TEHUACÁN-CUICATLÁN

Fascículo 108. **ZYGOPHYLLACEAE**

Rosalinda Medina-Lemos*

*Departamento de Botánica
Instituto de Biología, UNAM





INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
2012

Primera edición: diciembre de 2012

ISBN 968-36-3108-8 Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán
ISBN 978-607-02-3949-6 Fascículo 108



Este fascículo se publica gracias al apoyo económico recibido de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Dirección de la autora:
Departamento de Botánica, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México.
3er Circuito Exterior s/n Ciudad Universitaria,
Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F.



En la portada:

1. *Mitrocereus fulviceps* (cardón)
2. *Beaucarnea purpusii* (soyate)
3. *Agave peacockii* (maguey fibroso)
4. *Agave stricta* (gallinita)

Dibujo de Elvia Esparza

ZYGOPHYLLACEAE[1] R.Br.

Rosalinda Medina-Lemos

Bibliografía. Angiosperm Phylogeny Group III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J. Linn. Soc.* 161: 105-121. Correll, D.S. & M.C. Johnston. 1970. *Manual of the vascular plants of Texas*. pp. 901-906. Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press. 1262 p. Dahlgren, R.M.T. 1975. A system of classification of the angisoperms to be used to demonstrate the distribution of characters. *Bot. Notis.* 128: 119-147. Rzedowski, J. & G. Calderón de Rzedowski. 1994. Zygophyllaceae. *In:* J. Rzedowski & G. Calderón de Rzedowski (eds.). Instituto de Ecología, A. C. Pátzcuaro, Michoacán. México.*Fl. del Bajío y de Regiones Adyacentes* 30: 1-22. Soltis, P.S. & Soltis, D.E. 1998. Molecular evolution of 18s rDNA in angiosperms: implications for character weighting in phylogenetic analysis. *In:* D.E. Soltis, P.S Soltis & J.J. Doyle (eds.) *Molecular systmatics of plants II: DNA sequencing*. Boston: Kluwer, 188-210. Standley, P.C. 1922. Zygophyllaceae. *In*: Trees and shrubs of Mexico. *Contr. U.S. Nat. Herb.* 23(2): 519-524. Stevens, P.F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 12, July 2012. http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/. Takhtajan, A. 1997. *Diversity and clasification of flowering plants*. New York: Columbia University Press. 643 p. Vail, A.M. & P.A. Rydberg. 1910. Zygophyllaceae. N. Amer. Fl. 25: 103-116. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 27 Nov 2012 http://www.tropicos.org/Name/40007297.

Arbustos, **árboles** o **hierbas** anuales o perennes, con diverso tipo de indumento; frecuentemente con resina. **Hojas** generalmente opuestas, rara vez alternas, pinnado-compuestas, paripinnadas e imparipinnadas, rara vez simples o 2-folioladas; estípulas presentes, rara vez ausentes. **Inflorescencias** terminales, cimosas o racemosas o flores solitarias. **Flores** generalmente bisexuales, actinomorfas, (4-)5-meras, **cáliz** imbricado o valvado, sépalos libres o rara vez unidos en la base; **corola** imbricada, contorta o valvada, a veces ausente, pétalos generalmente libres y unguiculados; **androceo** con (8-)10-15 estambres, 2-seriados, filamentos con frecuencia asociados a glándulas basales o apéndices, anteras 2-tecas, basifijas o dorsifijas, dehiscencia longitudinal; disco nectarífero presente en la base del ovario; **gineceo** con ovario súpero, (4-)5-carpelar, (4-)5-locular, ocasionalmente (2-)6-locular, costillado o alado, placentación axilar, óvulos 1-más por lóculo, péndulos, anátropos u ortótropos, estilo 1, corto, estigma capitado o lobado. **Frutos** generalmente en cápsulas, septicidas o loculicidas o esquizocarpos espinosos o alados, hasta bayas o drupas; **semillas** a veces ariladas, embrión recto o curvo, endospermo escaso o ausente.

Ilustrado por Albino Luna.

[1] Este fascículo se publica gracias al apoyo económico recibido de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Discusión. La familia Zygophyllaceae en las últimas décadas se ha ubicado en diversos ordenes, Cronquist (1981) la incluye en Sapindales, Dalhgren (1975) en el orden Geraniales, Takhtajan (1997) en el orden Zygophyllales. También se ha considerado hermana de Krameriaceae, Soltis *et al.* (1998). Sin embargo, las relaciones no son tan claras. La posición de Zygophyllaceae en la propuesta más reciente de la APG (2009) se mantiene como hermana del resto de Roside I/clado Fabide con buen soporte, en el orden Zygophyllales.

La familia se divide en 5 subfamilias: Morkillioideae, Larreoideae, Seetzenioideae, Tribuloideae, y Zygophylloideae, 3 de ellas con representantes en México: Morkillioideae, Larreoideae y Tribuloideae.

Diversidad. Familia con cerca de 27(-30) géneros y alrededor de 250 especies en el mundo, 6 géneros y cerca de 18 especies en México, 3 géneros y 6 especies en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Regiones tropicales y subtropicales, principalmente en zonas áridas y semiáridas.

CLAVE PARA GÉNEROS

1. Arbustos erectos; flores con pétalos morados; frutos en cápsulas aladas. 2. *Morkillia*
1. Hierbas postradas a ascendentes; flores con pétalos amarillos, anaranjados, rara vez blanquecinos; frutos en esquizocarpos con 5-10 mericarpos.
   2. Flores sin glándulas intraestaminales, pétalos blanquecinos, amarillos a anaranjados; esquizocarpos con 10 mericarpos de superficie tuberculad, 1 semilla. 1. *Kallstroemia*
   2. Flores con glándulas intraestaminales, pétalos amarillos; esquizocarpos con 5 mericarpos de superficie espinosa, 3-5 semillas. 3. *Tribulus*

1. *KALLSTROEMIA* Scop.

1. *KALLSTROEMIA* Scop., Intr. Hist. Nat. 212. 1777.
Ehrenbergia Mart., Nov. Gen. Sp. Pl. 2: 72. 1826. *nom. illeg.*
Heterozygia Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savans 2: 604. 1835.

Bibliografía. Porter, D.M. The genus *Kallstroemia* (Zygophyllaceae). Contr. Gray Herb. Harv. Univ. 198: 41-153. 1969.

Hierbas anuales o perennes. **Tallos** ramificados, postrados, decumbentes o ascendentes, ligeramente suculentos, diversamente pubescentes a glabrescentes. **Hojas** opuestas, paripinnadas, estípulas pareadas, foliáceas, angostas a ampliamente falcadas, pecioladas; folíolos 2-10 pares, opuestos, casi sésiles, elípticos a obovados, base asimétrica, ápice redondeado a acuminado, margen entero, pubescentes. **Flores** axilares, solitarias, pediceladas; **cáliz** imbricado, 5 sépalos, libres, linear-lanceolados, subulados a ovados, margen escarioso, ligeramente involuto; **corola** convoluta, 5 pétalos, amarillos a anaranjados, raro blancos, obovados, ápice redondeado o ligeramente lacerados, macrescentes; **androceo** 10 estambres, en 2 series e insertos en el disco, los externos ligeramente más largos que los internos, filamentos filiformes o subulados,

anteras globosas a ovoides, ocasionalmente lineares, amarillas, anaranjadas o rojas; **gineceo** con ovario globoso, ovoide o cónico, pubescente o glabro, 10-locular, 1 óvulo por lóculo, estilo 1, terete o ampliamente cónico, corto o largo, hirsuto en la base. **Frutos** en esquizocarpos de 10 mericarpos, ovoides a cónicos, más anchos que altos, rostrados por la presencia del estilo persistente, frecuentemente tuberculados, pero nunca espinosos, pubescentes o glabros; **semillas** oblongas, embrión recto, endospermo ausente.

Discusión. Varias especies se comportan como malezas, aparecen generalmente en zonas perturbadas, en suelos salinos o aluviales.

Diversidad. Género americano con 17 especies, 10 en México, 4 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Del sur de Estados Unidos a Sudamérica, incluyendo las Antillas.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Estípulas triangular-curvadas; ovario y fruto glabros. *K. maxima*
1. Estípulas linear-lanceoladas, generalmente erectas; ovario y fruto pubescentes.
  2. Flores menores de 5.0 mm largo, pedicelos 0.5-1.0 cm largo; frutos de igual longitud o ligeramente más largos que el rostro. *K. hirsutissima*
  2. Flores mayores de 6.0 mm largo, pedicelos 1.1-5.0 cm largo; frutos más cortos que el rostro.
    3. Tallos hirsutos con tricomas largos, erectos o curvados y con tricomas cortos antrorsos; anteras con polen rojo o anaranjado en fresco *K. rosei*
    3. Tallos sólo con tricomas largos, erectos o curvados; anteras con polen amarillo. *K. parviflora*

Kallstroemia hirsutissima Vail, Fl. S.E. U.S. 670. 1903. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Nuevo México: Dona Ana Co. Plains S White Sands, *E.O. Wooton 564,* 28 ago 1897 (holotipo: NY; isotipos: MO, http://www.tropicos.org/Image/41897! NY, US).

Hierbas anuales o perennes, hasta 70.0 cm largo. **Tallos** postrados, densamente hirsutos, tricomas largos, erectos. **Hojas** con estípulas persistentes 3.0-5.0 mm largo linear-lanceoladas, generalmente erectas; pecíolos 2.0-5.0 mm largo; folíolos generalmente 3 pares, oblongos a elípticos u ovados, 0.6-1.0 cm largo, 0.4-0.5 cm ancho, ocasionalmente el par terminal ligeramente mayor que los otros, margen mucronato, haz y envés hirsuto, pubescencia más densa en el envés. **Flores** amarillas, **cáliz** con sépalos 3.0-4.0 mm largo, linear-lanceolados, hirsutos, persistente en el fruto; **corola** con pétalos 4.0-5.0 mm largo, 3.0-4.0 mm ancho, obovados; **androceo** con estambres de filamentos filiformes, anteras menores 1.0 mm diámetro, ovoides, amarillas, al igual que el polen; **gineceo** con ovario globoso, pubescente, estilo anchamente cónico, igual o menos largo que el ovario, estigma claviforme. **Frutos** con pedúnculos 0.5-1.5 cm largo, más cortos que las hojas, esquizocarpos 4.0-5.0 mm largo, ca. 6.0 mm diámetro, corto-pubescentes, rostro ca. 2.0 mm de largo, más corto que el fruto, mericarpos ca. 1.0 mm ancho, superficie externa tuberculada.

Discusión. Los ejemplares del Valle presentan tallas menores a los de otras regiones, en las estructuras florales.

Ejemplares examinados. OAXACA. Dto. Coixtlahuaca: La Mesa del Calvario, pasando Barranca Otates, *Salinas* y *Martínez-Correa 7923* (MEXU). **PUEBLA. Mpio. Caltepec:** Barranca de Agua Fría, 1.5 km oeste de San Luis Atolotitlán, *Tenorio* y *Romero 4038* (MEXU). **Mpio. Zapotitlán:** parte sur del desierto del Valle de Tehuacán, *Meléndez 84* (en parte) (MEXU); 2.5 km sur de San Martín, *Victorino et al. 27* (MEXU).

Hábitat. Matorral xerófilo, pastizal y vegetación secundaria de los mismos, en suelo de origen calizo. En elevaciones de 1750-2100 m.

Fenología. Floración de junio a septiembre. Fructificación de agosto a octubre.

Kallstroemia maxima (L.) Hook. & Arn., Bot. Beechey Voy. 282. 1841. *Tribulus maximus* L., Sp. Pl. 1: 386. 1753. *Kallstroemia maxima* (L.) Torr. & A.Gray., N. Amer. Fl. 1(2): 213. 1838. *nom. inval.* TIPO: JAMAICA. Sin datos (lectotipo: BM, Herb. Clifford 160, Tribulus 2, designado por Porter, 1969).

Kallstroemia canescens Rydb., N. Amer. Fl. 25: 113. 1910. TIPO: MÉXICO. Sinaloa: Rosario *J.N. Rose 1547*, 7 jul 1897 (holotipo: US, http://collections.mnh.si.edu/search/botany/?ti=3 00101323. tif! isotipos: GH! NY!).

Tribulus tuberculata Moc. & Sessé, Fl. Mex. ed. 2. 109. 1894. TIPO: CUBA. La Habana: near Havana, *M. Sessé y Lacasta s.n.*, s.f. (holotipo: MA).

Hierbas anuales o perennes, hasta 60.0 cm largo. **Tallos** postrados a ligeramente ascendentes, hirsutos, tricomas largos, erectos, hasta glabrescentes. **Hojas** con estípulas 4.0-5.0 mm largo, triangular-curvadas, hirsutas; pecíolos hasta 1.0 cm largo, folíolos 3(-4) pares, 0.7-1.8 cm largo, 0.3-1.0 cm ancho, oblongos a elípticos, el par terminal generalmente más grande que los demás, hirsutos, en haz tricomas esparcidos, más abundantes en el envés, nervadura principal evidente **Flores** amarillas; **cáliz** con sépalos 3.0-8.0 mm largo, lanceolados, margen hialino, hirsutos, persistentes en el fruto; **corola** con pétalos 0.5-1.0 cm largo, 0.4-1.0 cm ancho, obovados; **androceo** con estambres de filamentos filiformes, anteras ovoides o rara vez lineares, amarillas a rojizas; **gineceo** con ovario ovoide, glabro, estilo 2.0-3.0 mm largo, estigma capitado. **Frutos** con pedúnculos 1.5-4.5 cm largo, más largos que las hojas, esquizocarpos ca. 5.0 mm diámetro, glabros, anchamente cónicos, rostro 5.0-7.0 mm largo, con la base ligeramente ensanchada, mericarpos 3.0-5.0 mm alto, ca. 1.0 mm ancho, superficie externa tuberculada.

Discusión. Esta especie se reconoce fácilmente por presentar el ovario y el fruto glabros.

Distribución. Del sur de Estados Unidos a Sudamérica, incluyendo las Antillas. En México se conoce de los estados de Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

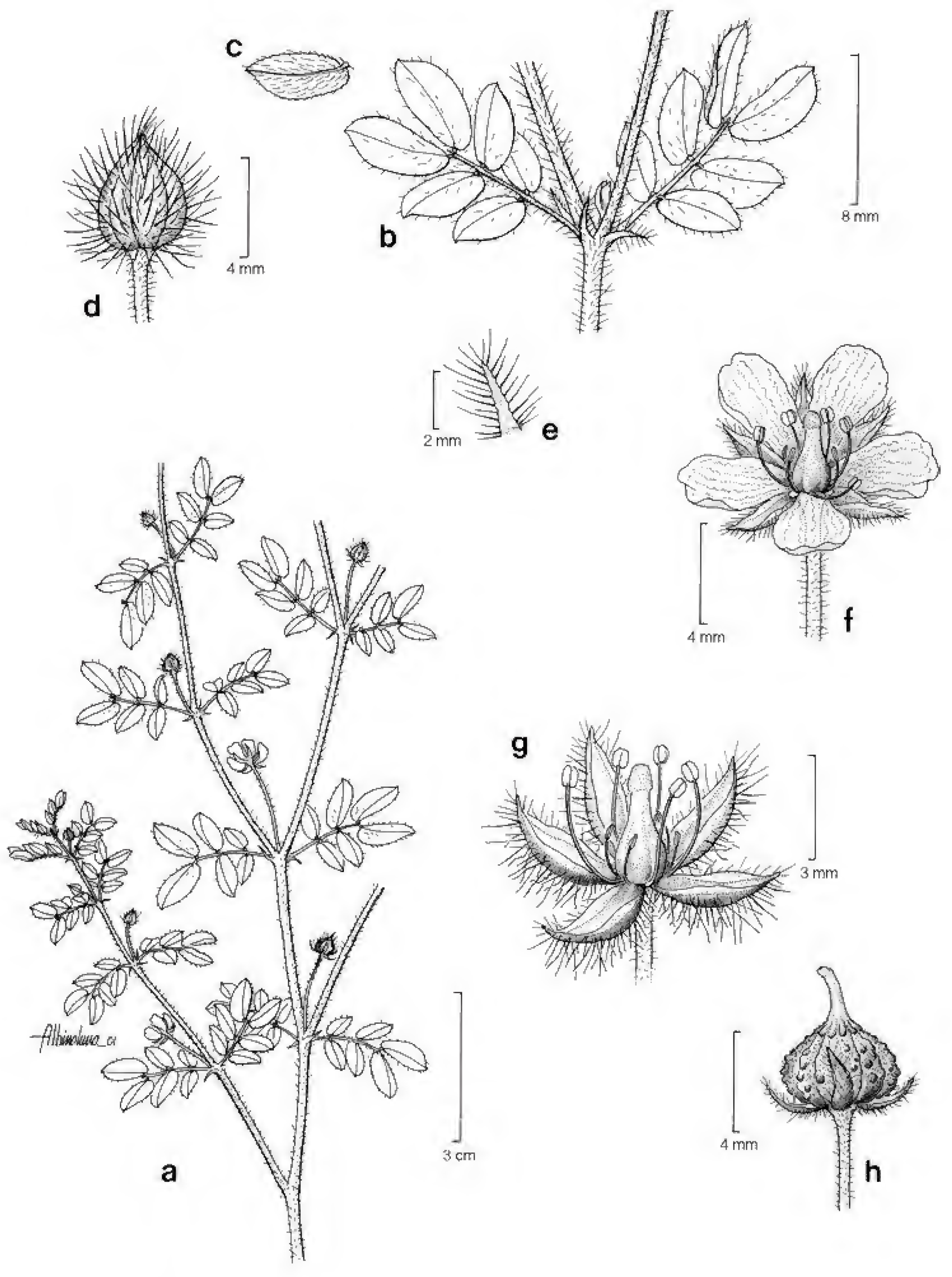


Fig. 1. *Kallstroemia maxima*. -a. Rama con flores y frutos. -b. y -c. Detalle de hojas, estípulas y folíolo. -d. Botón floral. -e. Estípula. -f. Flor. -g. Flor desprovista de la corola. -h. Fruto.

Ejemplar examinado. OAXACA. Dto. Cuicatlán: Cañón de Santa Catarina Tlaxila, *Conzatti* y *V. González 1259* (MEXU).

Hábitat. Bosque tropical caducifolio y vegetación secundaria del mismo. En elevaciones de 1000 m.

Fenología. Floración y fructificación de julio a septiembre.

Kallstroemia parviflora Norton, Rep. (Annual) Missouri Bot. Gard. 9: 153, pl. 46. 1898. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Texas: Bexar Co. San Antonio, *E.H. Wilkinson 184*, 1897 (lectotipo: MO, designado por Porter 1969, http://www.tropicos.org/Image/41924!).

Kallstroemia intermedia Rydb., N. Amer. Fl. 25: 113. 1910. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Texas: Bexar Co., *G. Jeremy s.n.,* 1904 (holotipo: NY, http://sweetgum.nybg.org/vh/specimen.php?irn=242045! isotipo: UC).

Kallstroemia laetevirens Thornber, Contr. U.S. Natl. Herb. 16(4): 143. 1913. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Nuevo México: Grant Co. Hanover mountain, *J.M. Holzinger s.n.,* 13 jul 1911 (holotipo: US, http://collections.mnh.si.edu/search/botany/?ti=3, 00101314.tif! isotipo: MO, http://www.tropicos.org/Image/41515!).

Hierbas anuales o a veces perennes, hasta 1.0 m largo. **Tallos** postrados o ascendentes, hirsutos a glabrescentes. **Hojas** con estípulas 5.0-7.0 mm largo, pecíolos hasta 1.0 cm largo, folíolos 3(-6) pares, elípticos u oblongos, 0.8-2.0 cm largo, 0.3-1.0 cm ancho, los intermedios por lo general más largos, haz generalmente con tricomas escasos o glabra, envés densamente hirsuto, luego glabrescente. **Flores** amarillas; **cáliz** con sépalos 6.0-7.0 mm largo, lineares a subulados, híspidos; **corola** con pétalos 0.6-1.1 cm largo, 4.0-5.0 mm ancho, angostamente obovados; **androceo** con estambres de anteras ovoides o a veces lineares, amarillas o anaranjadas, al igual que el polen; **gineceo** con ovario ovoide, densamente hirsuto, sedoso, estilo tan largo o más largo que el ovario, estigma más largo que ancho. **Frutos** con pedúnculos 1.0-5.0 cm largo, a veces más largos que las hojas, esquizocarpos 3.0-4.0 mm alto, 4.0-6.0 mm diámetro, corto-pubescentes, rostro 3.0-9.0 mm largo, hirsuto o glabro, mericarpos 3.0-4.0 mm alto, ca. 1.0 mm ancho, conspicuamente tuberculados en la superficie exterior.

Discusión. Esta especie es la más frecuente en el Valle. Suele confundirse con *K. hirsutissima* por su apariencia, pero se diferencian por que *K. parviflora* presenta flores mayores de 0.5 cm de largo.

Distribución. De Estados Unidos a México, introducida recientemente en Sudamérica. En México se conoce del Distrito Federal y los estados de Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Durango Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora y Zacacatecas.

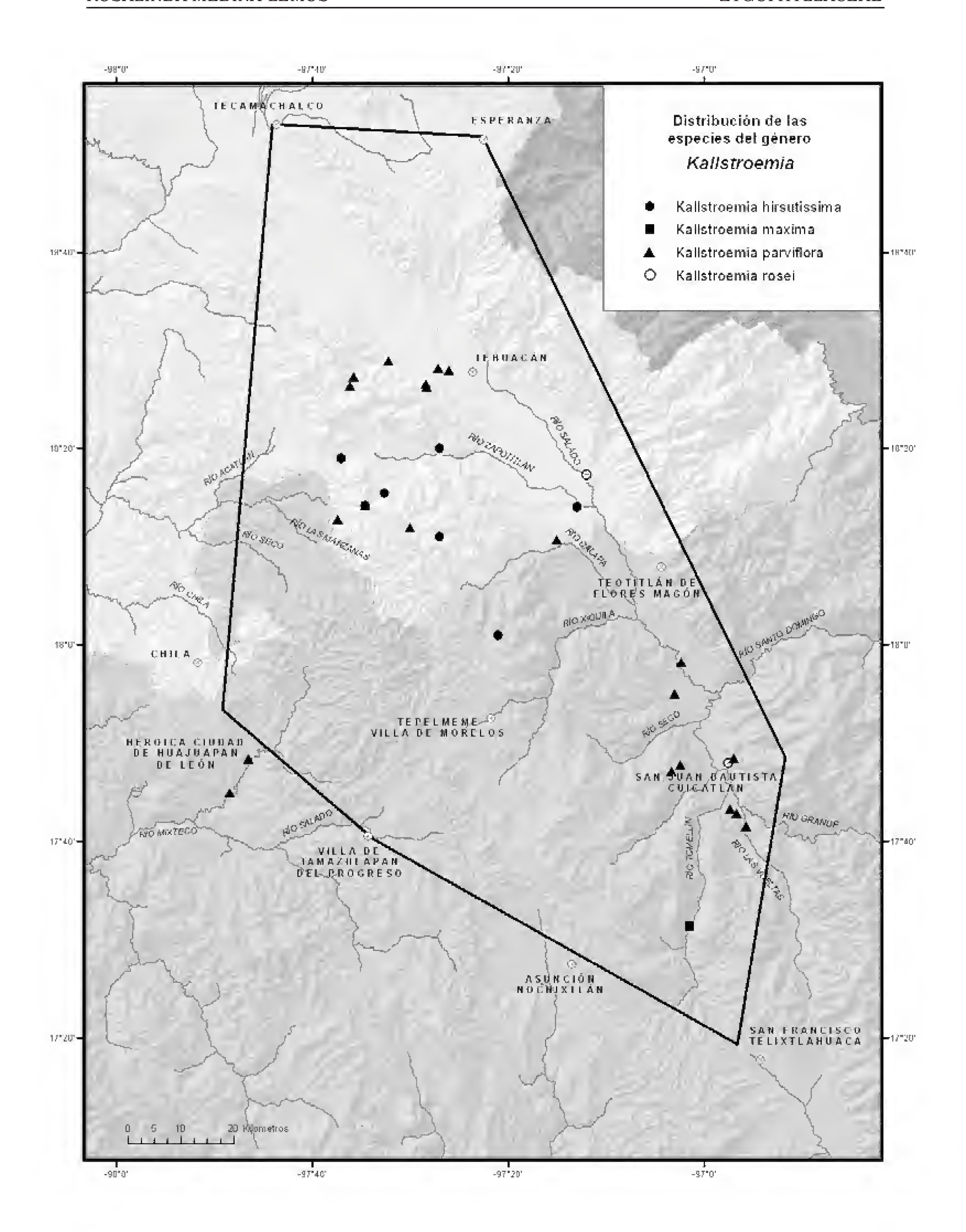
Ejemplares examinados. OAXACA. Dto. Cuicatlán: Barranca Peña Blanca, San José del Chilar, *Cruz-Espinosa* y *San Pedro 1014* (MEXU); Cerro Cuaché, 2.2 km sureste de San José del Chilar, *Cruz-Espinosa* y *San Pedro 1281* (MEXU); Barranca del Río Chico, al este de San Juan Bautista Cuicatlán, *Miranda 4613* (MEXU); 4 km al este de San Juan Bautista Cuicatlán, brecha a Concepción Pápalo, *Salinas et al. 7237* (MEXU), *7238a* (MEXU); 7 km sureste

San Pedro Jocotipac, camino a San Juan Bautista Cuicatlán, *Téllez et al. 16708* (MEXU); 12 km sureste de San Pedro Jocotipac, camino a San Juan Bautista Cuicatlán, *Téllez et al. 16759* (MEXU). **Dto. Huajuapan:** Huajuapan de León, *Anónimo s.n.* (MEXU); 2.5 km norte de San Francisco Yosocuta, carretera a Huajuapan de Léon, *Solís-Magallanes 27* (MEXU). **Dto. Teotitlán:** 5 km sur de Santa María Tecomavaca, 7 km oeste rumbo a Santa María Ixcatlán, *Salinas y Martínez-Correa 6084* (MEXU). **PUEBLA. Mpio. Caltepec:** Cerro El Gavilán, sureste de Caltepec, *Tenorio et al. 11799* (MEXU). **Mpio. Cañada Morelos:** 1.6 km de terracería en el km 25.8 autopista Cuacnopalan-Oaxaca, *Rosas et al. 349* (MEXU). **Mpio. San José Miahuatlán:** Barrancas de los ríos tributarios del Río Calapa, sur de San José Miahuatlán, *Panero y Calzada 4007* (MEXU). **Mpio. Tehuacán:** 7.1 km de la entrada a Meseta San Lorenzo, *Rosas et al. 150* (MEXU); Meseta de San Lorenzo, *Salinas et al. F-4044* (MEXU); 8.5 km oeste de San Bartolo Teontepec, *Téllez et al. 19116* MEXU); 13.3 km oeste de San Bartolo Teontepec, *Téllez et al. 19239* (MEXU); 15.7 km suroeste de San Bartolo Teontepec, *Téllez et al. 19280* (MEXU); 1.7 km carretera vieja Tehuacán-Puebla, sobre la Meseta de San Lorenzo, *Téllez et al. 19416* (MEXU); 8.6 km carretera Francisco I. Madero, entrando por Meseta San Lorenzo, *Téllez et al. 19643* (MEXU). **Mpio. Zapotitlán:** sur del desierto del Valle de Tehuacán, *Meléndez 50* (MEXU).

Kallstroemia rosei Rydb., N. Amer. Fl. 25(2): 113. 1910. TIPO. MÉXICO. Morelos: near Yautepec, *J.N. Rose* y *J.H. Painter 6562,* 27 ago 1903 (holotipo: US, http://collections.mnh.si.edu/search/botany/?ti=3, 00101312.tif! isotipo: NY!).

Hierbas anuales o a veces perennes, hasta 1.0 m largo. **Tallos** postrados, hirsutos con tricomas largos, erectos y tricomas cortos antrorsos con el ápice curvado. **Hojas** con estípulas 4.0-9.0 mm largo, pecíolos generalmente menores 1.0 cm largo, folíolos 3(4) pares, 1.0-2.8 cm largo, 0.4-1.7 cm ancho, oblongos a ovados, los del par terminal frecuentemente más grandes que los demás, hirsutos en ambas superficies, más densamente en el envés. **Flores** amarillas, con **cáliz** sépalos angostamente ovados, pero casi siempre con los márgenes involutos, de manera que se aprecian mucho más angostos, de 6 a 10 mm de largo, hirsutos y estrigosos; **corola** con pétalos 0.5-1.7 cm largo y otro tanto de ancho o a veces más anchos que largos, obovados o suborbiculares; **androceo** con estambres de anteras ovoides, rara vez lineares, por lo común rojo-anaranjadas; **gineceo** con ovario cónico, estrigoso, estilo cónico, comúnmente hirsuto en la base, estigma capitado. **Frutos** con pedúnculos 2.0-5.0 cm largo; esquizocarpos 3.0-4.0 mm alto, 5.0-6.0 mm diámetro, finamente pubescente, rostro 0.4-1.0 cm largo, cilíndrico, mericarpos ca. 4.0 mm alto, ca. 1.0 mm ancho, superficie exterior tuberculada.

Distribución. Endémica de México, se conoce de los estados de Aguascalientes, Chiapas, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas.


Distribución de las especies del género *Kallstroemia*
Kallstroemia hirsutissima
Kallstroemia maxima
Kallstroemia parviflora
Kallstroemia rosei
TECAMACHALCO
ESPERANZA
TEHUACAN
RÍO SALADO
RÍO ZAPOTITLAN
RÍO ACATLÁN
RÍO LA SAMARANAS
RÍO SECO
RÍO CALAPA
TEOTITLÁN DE FLORES MAGÓN
RÍO CHILA
RÍO XIQUILA
RÍO SANTO DOMINGO
CHILA
TEPELMEME VILLA DE MORELOS
HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN
RÍO SECO
SAN JUAN BAUTISTA CUICATLAN
RÍO GRANDE
RÍO SALADO
RÍO MIXTECO
VILLA DE TAMAZULAPAN DEL PROGRESO
RÍO TOMELLÍN
RÍO LAS VUELTAS
ASUNCIÓN NOCHIXTLAN
SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA
0 5 10 20 Kilometros
-97°40'
-97°20'
-97°0'
18°40'
18°20'
18°0'
17°40'
17°20'

Ejemplares examinados. OAXACA. Dto. Cuicatlán: 1.5 km oeste de Tomellín, *Salinas et al. 4130* (MEXU). **PUEBLA. Mpio. Coxcatlán:** 1 km noroeste de Coxcatlán, *Téllez et al. 15888* (MEXU).

Hábitat. Bosque tropical caducifolio secundario. En elevaciones de 650-1000 m.

Fenología. Floración y fructificación de junio a diciembre.

2. *MORKILLIA* Rose & Painter

2. ***MORKILLIA*** Rose & Painter, Smithsonian Misc. Collect. 50(1): 33. 1907.
Chitonia DC., Prodr. 1: 707. 1824.

Bibliografía. McVaugh. 2000. Bot. Results Sessé & Moc. Exped. 7: 546.

Arbustos erectos. **Tallos** marcadamente ramificados, corchosos, nudos ensanchados; ramas jóvenes lanosas, las maduras glabrescentes. **Hojas** alternas, imparipinnadas, estipuladas, pecioladas, láminas lanosas. **Flores** vistosas, por el color morado de los pétalos y el gran tamaño, generalmente crecen en las ramas superiores, solitarias o en pares, pediceladas, bisexuales, actinomorfas; **cáliz** con 4 sépalos, deciduos, lanosos; **corola** 4 pétalos, nervaduras evidentes, ligeramente pilosos, deciduos; **androceo** con 8 estambres, filamentos de longitud similar, engrosados, anteras dorsifijas, dorsalmente lanosas, de dehiscencia longitudinal; **gineceo** con ovario ovoide, ligeramente tetrágono, densamente pubescente, 4-carpelar, 4-locular, estilo 1, estigma 4-lobulado. **Frutos** en cápsulas, alargadas, 4-aladas, coriáceas, dehiscentes por 4 valvas; **semillas** varias por lóculo, ovoides, óseas, cubiertas por un arilo carnoso, rojo escarlata.

Diversidad. Género monotípico.

Distribución. Endémico de México, restringidas a zonas áridas.

Morkillia mexicana (Moc. & Sessé ex DC.) Rose & Painter, Smithsonian Misc. Collect. 50(1): 33. 1907. *Chitonia mexicana* DC., Prodr. 1: 707. 1824. TIPO: MÉXICO. Lámina 1914 (en parte) de la colección Torner, de las ilustraciones realizadas en la exploración de 1787-1803 dirigida por M. Sessé y Lacasta y J.M. Mociño, anotada por ellos como *Antichorus,* corresponde a la lámina DC. 163 de las pinturas originales citadas en Calques des Dessins, y anotada por DC. como *Callispermum mexicanum* (lectotipo: G-DC, designado por McVaugh, 2000).

Morkillia acuminata Rose & Painter, Smithsonian Misc. Collect. 50(1): 34. 1907. TIPO: MÉXICO. Tamaulipas: entre Ciudad Victoria y Valle de Jaumave, *E.W. Nelson 4444*, 31 may 1898 (holotipo: US, http://collections.mnh.si.edu/search/botany/?ti=3 00101310.tif!).

Arbustos, 1.0-3.0 m alto. **Tallos** de corteza fisurada, blanco-grisácea. **Hojas** con estípulas pronto deciduas, 5.0-7.0 mm largo, linear-subuladas; peciolos 1.5-2.0(-4.0) cm largo, densamente pubescentes; láminas imparipinnadas, folíolos peciolulados, 7-15, (2.0-)3.0-7.0 cm largo, 1.5-3.0 cm ancho, elíptico-

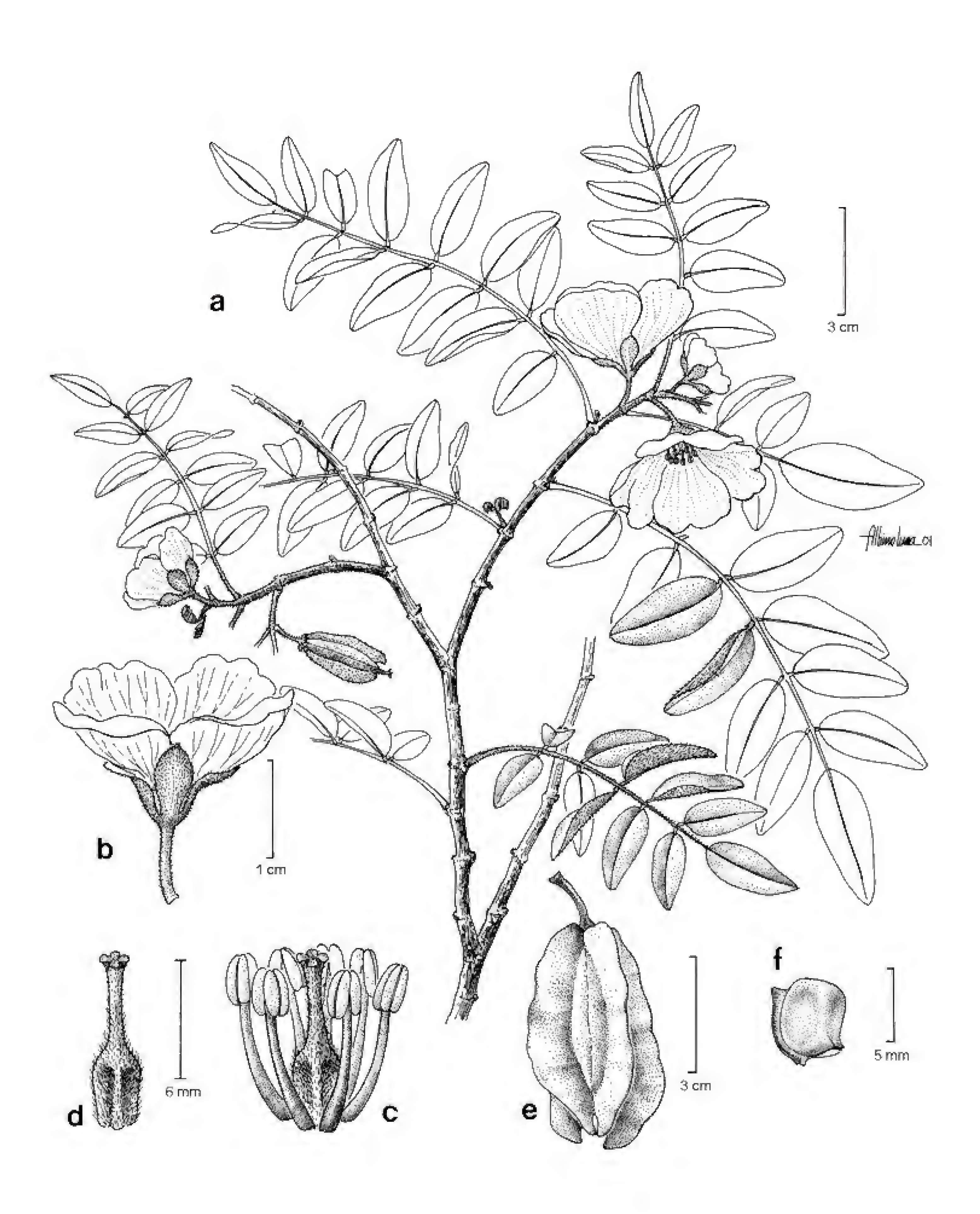


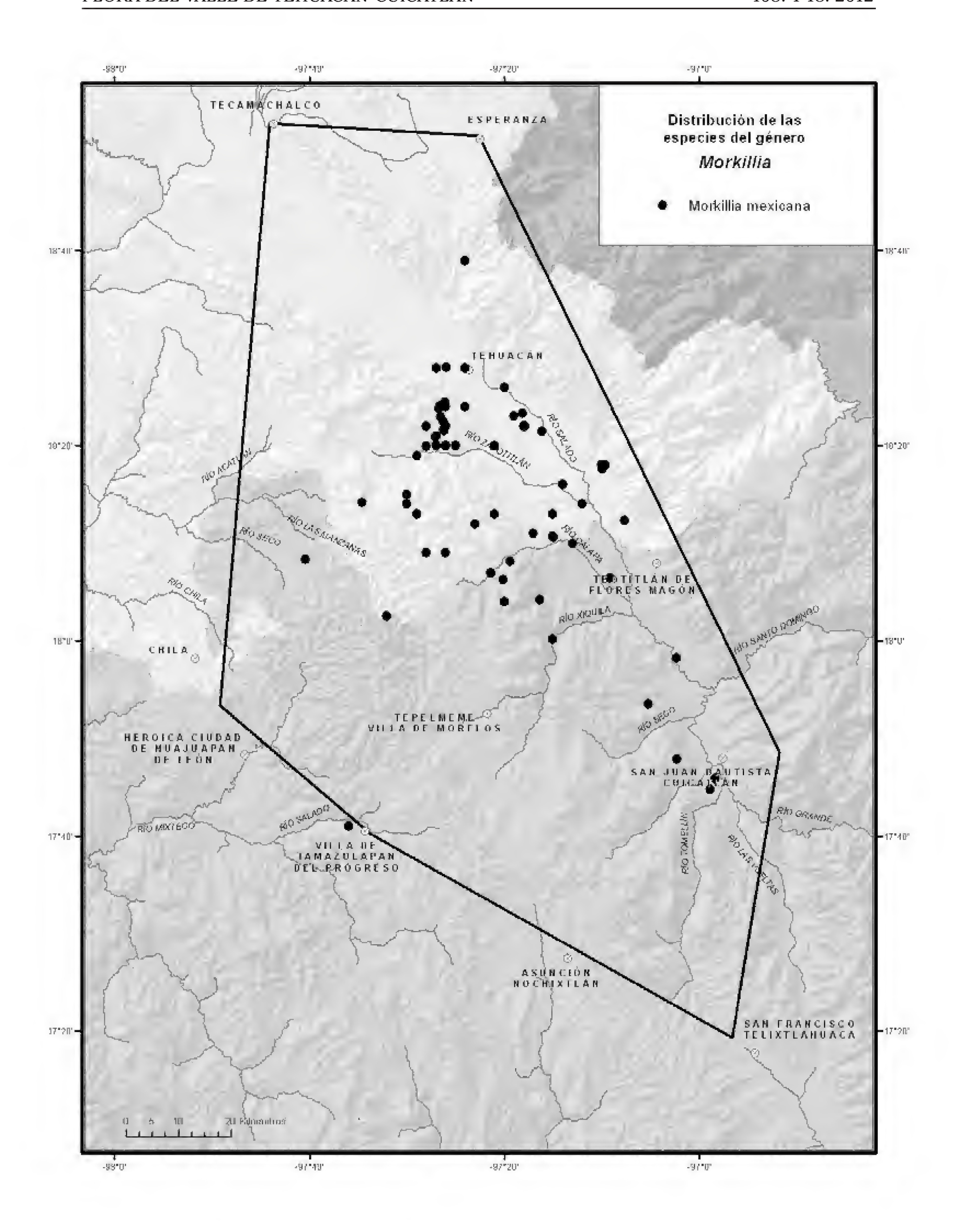
Fig. 2. *Morkillia mexicana*. -a. Rama con flores y fruto. -b. Flor, vista de cáliz y corola. -c. Androceo desprovisto de un estambre y gineceo. -d. Gineceo. -e. Fruto. -f. Semilla desprovista parcialmente del arilo.

lanceolados u oblongo-ovados, base redondeada, ápice obtuso a agudo, margen entero, ligeramente revoluto, haz y envés densamente pubescentes, nervadura principal evidente. **Flores** moradas, **cáliz** con sépalos (0.4-)0.7-1.0 cm largo, lanceolados a obovados, ápice agudo a redondeado, mucronato, densamente pubescentes; **corola** con pétalos (2.0-)3.0-5.0 cm largo, 2.0-3.5 cm ancho, ampliamente obovados a suborbiculares, base cuneada, ápice generalmente emarginado, ligeramente pilosos en ambas superficies; **androceo** con estambres de filamentos glabros, anteras ca. 3.0 mm largo, oblongas, dorsalmente lanosas. **Frutos** en cápsulas aladas, 4.0-6.0 cm largo, 2.5-3.5 cm ancho, alas onduladas, 0.5-1.0 cm ancho, ensanchadas hacia el ápice; **semillas** 0.8-1.0 cm largo, 0.4-0.5 mm ancho, negras, ovoides a elipsoides, cubiertas por un arilo carnoso, rojo escarlata.

Distribución. Endémica de México, se conoce de Guanajuato, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas.

Ejemplares examinados. OAXACA. Dto. Coixtlahuaca: Arroyo El Calvario, km 98 autopista Tehuacán-Oaxaca, *Acosta 2408* (ENCB, MEXU, OAX); La Huerta, 20 km noreste de Tepelmeme Villa de Morelos, *Cruz-Cisneros 2595* (ENCB); Cañada Tambor, Ladera Cerro Verde, *Tenorio* y *Romero 8901* (MEXU); km 93 al este de la carretera Tehuacán-Oaxaca, Tepelmeme Villa de Morelos, *Tenorio 20006* (MEXU); Agua El Tule, ladera este de Cerro Verde, *R.Torres* y *Tenorio 12097* (MEXU). **Dto. Cuicatlán:** 500 m de El Mezquite, sobre el río Santo Domiongo, *Jiménez et al. 47* (MEXU); 9 km al este de San Pedro Jocotipac, camino a San Juan Bautista Cuicatlán, *Martínez-Salas et al. 33413* (MEXU); poblado Tomellín, 1 km pasando la vía del ferrocarril, *Medina-Lemos et al. 1009* (MEXU); terracería de Tomellín a Santa María Texcatitlán, *Medina-Lemos et al. 1063* (MEXU). **Dto. Huajuapan:** San Francisco Huapanapan, *Solis-Magallanes 2* (MEXU); Cerro Prieto, noreste de Membrillos, Santa Catarina Zapoquila, *Tenorio* y *Kelly 21436* (MEXU). **Dto. Teotitlán:** 17 km noreste de Santa María Ixcatlán, hacia Santa María Tecomavaca, *Acosta 1869* (ENCB, MEXU, OAX); 23.5 km sureste de Teotitlán de Flores Magón, km 86, *Santana 219* (ENCB); Cerro La Mina, sureste de San Antonio Nanahuatipan, *Tenorio et al. 20458* (MEXU). **PUEBLA. Mpio. Altepexi:** Altepexi, *Boege 810* (MEXU); 4.5 km oeste de Ajalpan, carretera 135, *Cowan 5769* (ENCB); 13 km sureste de Tehuacán, 2 km de San Francisco Altepexi, *Delgado et al. 540* (CHAP, ENCB, MEXU); 0.5 km noroeste de San Francisco Altepexi, 14.5 km sureste de Tehuacán, *Grether et al. 688* (MEXU); 5 km oeste de Ajalpan, carretera a Tehuacán, *Salinas* y *Ramos F-3804* (MEXU). **Mpio. Caltepec:** 10 km sureste de Santiago Coatepec, en línea recta, *Medina-Lemos et al. 5621* (MEXU), *5629* (MEXU); Cerro El Coatepe, sureste de Caltepec, *Tenorio* y *Romero 6811* (MEXU), *7737* (ENCB, MEXU); Barranca Coatepec, sureste de Caltepec, *Tenorio* y *Romero 8827* (MEXU). **Mpio. Coxcatlán:** Calipan, *Castañeda 522* (MEXU); Calipan, *Fernández-Galarza s.n.* (ENCB); Calipan, *Montes-Quintero s.n.* (ENCB); near Coxcatlán on Cero ajuereado and in the adjacent valley, *Smith et al. 3614* (F, MEXU). **Mpio. San Gabriel Chilac:** San Andrés near San Gabriel Chilac, *Smith* y *Tejeda 4383* (F, MEXU); 4 km al este de la desviación a San Gabriel Chilac, carretera Tehuacán-Teotitlán de Flores Magón, 14 km suroeste de Tehuacán, *Sousa-Sánchez et al. 4601* (MEXU). **Mpio. San José Miahuatlán:**

Cerro Tepetroja, 13 km suroeste de San José Axsuco, *Martínez-Salas et al. 21728* (MEXU); Barranca del río Calapa, sur de San José Miahuatlán, este de la autopista Tehuacán-Oaxaca, *Panero* y *Calzada 3997* (MEXU, TEX); 1 km norte de San José Axusco, *Salinas* y *Dorado F-3210* (MEXU); 6-7 km de San José Axusco, *Salinas et al. 4788* (MEXU); Agua Los Granados, 20 km oeste de San José Axusco, *Salinas et al. 5789* (MEXU); Barranca seca suroeste de San José Axusco, *Salinas 7781* (MEXU); Cañada Corral de Burros, 9-10 km sureste de Pueblo Nuevo, *Sánchez-Ken et al. 40* (MEXU); Cañada Cosahuico, norte de Cerro Tepetroja, sur de San José Axusco, *Tenorio* y *Martínez Correa 17932* (MEXU); Rincón de Infiernillo, este de Agua Los Granados, *Tenorio et al. 17199* (MEXU). **Mpio. Tehuacán:** 9 mi by road southeast of Tehuacán on road to Teotitlán de Flores Magón, *Anderson y Anderson 5355* (ENCB, MICH); oeste de Tehuacán, *Barr 296* (ARIZ, MEXU); 3.7 km sur de San Antonio Texcala, 13 km sur de Tehuacán, *Breckon 2335* (DAV, ENCB); km 20 carretera Tehuacán-Oaxaca, *Izunza 200* (ENCB, MEXU); El Riego, *Lyonnet 2241* (MEXU); noroeste de El Riego, *Miranda 4366* (MEXU); near Tehuacán, *Rose et al. 11278* (MEXU, US); 8 km suroeste de Tehuacán, camino a Huajuapan de León, *Rzedowski 9070* (ENCB). **Mpio. Zapotitlán:** 5 mi by road soutwest of Tehuacán on road to Huajuapan de León, *Anderson 13516* (MEXU, MICH);12 km suroeste de Tehuacán, carretera a Huajuapan de León, cerca de San Antonio Texcala, *Bailey et al. 24* (MEXU); camino de Salinas de San Gabriel a Salinas La Rinconada, *Calzada 5352* (ENCB, MEXU); 3.3 km noreste de Zapotitlán Salinas, carretera Huajuapan de León-Tehuacán, *Chiang y Delevoryas 846a* (ENCB, MEXU); 17 km suroeste de Tehuacán, carretera Huajuapan de León, *Chiang et al. F-365* (MEXU); 10 km de la desviación a San Luis Atolotitlán, carretera Tehuacán-Huajuapan de León, *Chiang et al. F-449* (MEXU); 25 km sur de Tehuacán, 2 km norte de Zapotitlán Salinas, *Lavin 4617* (MEXU); 6.6 mi sureste de Tehuacán-Huajuapan de León, *Lott 51* (ENCB, MEXU); 16 km marker on route 150, 1.4 mi northeast of San Antonio Texcala, *Luckow 3176* (ENCB, MEXU, TEX); Zapotitlán Salinas, *Matuda 38463* (MEXU); Las Ventas, *Medellin 27* (MEXU); sur del desierto del Valle de Tehuacán, *Meléndez 71* (MEXU); Curva del Zorrillo, km 12, *Ortiz-Pérez 27* (MEXU); km 20 carretera Tehuacán-Zapotitlán Salinas, *Pérez 1422* (MEXU); 4 km noreste de Zapotitlán Salinas, carretera a Tehuacán, *Rzedowski 33230* (ENCB, MEXU); 3 km norte de Zapotitlán Salinas, *Salinas 4660* (MEXU); 5 km noroeste de Los Reyes Mezontla, *Salinas et al. F-3072* (MEXU); 3 km sur de San Antonio Texcala, *Salinas et al. F-3262* (MEXU); camino de Tehuacán-Zapotitlán Salinas, primera loma antes de San Antonio Texcala, *Sánchez-Mejorada 2813* (MEXU); San Antonio Texcala, 10 km suroeste de Tehuacán, *Sousa-Sánchez et al. 10311* (ENCB, MEXU); San Antonio Texacala, suroeste de Tehuacán, *Tenorio 3987* (MEXU); 11 km sur de Tehuacán-Huajuapan de León, *Valiente et al. 36* (MEXU); Ranchería El Tablón, 2 km suroeste de Zapotitlán Salinas, *Valiente 598* (MEXU); 1 km suroeste de Zapotitlán Salinas, *Valiente 899* (MEXU); San Antonio Texacala, *Ventura 15258* (ENCB); Cerro de la Colmena, *Ventura 15281* (ENCB); 8.8 mi south of Tehuacán, *Wiggins 13240* (MEXU); Zapotitlán Salinas, *Zavala 38* (ENCB, MEXU).


Distribución de las especies del género *Morkillia*
Morkillia mexicana
TECAMACHALCO
ESPERANZA
TEHUACÁN
TEOTITLÁN DE FLORES MAGÓN
CHILA
HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN
TEPELMEME VILLA DE MORELOS
SAN JUAN BAUTISTA CUICATLÁN
VILLA DE TAMAZULAPAN DEL PROGRESO
ASUNCIÓN NOCHIXTLÁN
SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA
RÍO ZAPOTITLÁN
RÍO SALADO
RÍO ACATLÁN
RÍO LAS MANZANAS
RÍO SECO
RÍO CHILA
RÍO CALAPA
RÍO XIQUILA
RÍO SANTO DOMINGO
RÍO GRANDE
RÍO MIXTECO
RÍO TOMELLÍN
RÍO LAS VUELTAS
-97°40'
-97°20'
-97°0'
18°40'
18°20'
18°0'
17°40'
17°20'

Hábitat. Matorral xerófilo, en suelos derivados de rocas calizas y lutitas. En elevaciones de 600-1900 m.

Fenología. Se puede encontrar en flor en casi todos los meses del año. Fructificación generalmente de junio a septiembre.

Nombre vulgar. "Tuningo".

3. *TRIBULUS* L.

3. *TRIBULUS* L., Sp. Pl. 1: 386. 1753.

Bibliografía. Burtt, B.L. & P. Lewis. 1954. On the flora of Kuweit: III. *Kew Bull.* 9(3): 398. Wijnands, D.O. 1983. The Botany of the Commelins. p. 203. Rotterdam.

Hierbas anuales o perennes. **Tallos** generalmente postrados, ramificados, pubescentes. **Hojas** opuestas, paripinnadas; estípulas pareadas, lanceoladas a subuladas, pubescentes; corto-pecioladas; folíolos 5-6(-7) pares, asimétricos, sésiles o corto-peciolulados, pubescentes. **Flores** generalmente amarillas, axilares, solitarias; **cáliz** con 5 sépalos, ovados a lanceolados, deciduos; **corola** imbricada, con 5 pétalos, obovados; **androceo** con 10 estambres, 2-seriados, los exteriores por lo general más largos, los interiores provistos en la base de pequeñas glándulas, ocasionalmente estériles, anteras cordiformes u oblongas; **gineceo** con ovario 5-locular, ovoide, pubescente,3-5 óvulos por lóculo, estilo corto, estigma 5-lobado. **Frutos** en esquizocarpos, cuando maduros se separan en 5 mericarpos, los mericarpos internamente 3-5 divididos, superficie externa espinosa; **semillas** oblongas, cubiertas con un arilo blanco.

Discusión. Las dos especies presentes en México, se comportan como malezas.

Diversidad. Género con cerca de 10 especies, originario del Viejo Mundo, 2 introducidas en México, 1 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Tribulus cistoides L., Sp. Pl. 1: 387. 1753. *Kallstroemia citisoides* (L.) Endl., Ann. Wiener Mus. Naturgesch. 1: 184. 1836. TIPO: América tropical (lectotipo: Hermann, Parad. Bat. t. 236.1698, designado por Wijnands, 1983).

Tribulus alacranensis Millsp., Publ. Field Columb. Mus., Bot. Ser. 2(1): 54. T 48. 1900. TIPOS: MÉXICO. Yucatán: Recife Alacrán, Perez island, *C.F. Millspaugh s.n.,* 1752 (sintipo: F); Recife Alacrán, west center of Pajaros island, *C.F. Millspaugh s.n.*, 1758 (sintipo: F); Recife Alacrán, south center of Allison island, *C.F. Millspaugh s.n.,* 1766 (sintipo: F).

Hierbas perennes. **Tallos** postrados, ramificados, densamente hirsutos a glabrescentes con la edad. **Hojas** con estípulas 1.0-8.0 mm largo, lanceoladas y curvadas; pecíolos 4.0-8.0 mm largo, densamente hirsutos; láminas 1.0-7.0 cm largo; folíolos sésiles o subsésiles, 3-7 pares, 0.5-1.5 cm largo, 0.1-0.6 cm ancho, oblongos a ovados, el par terminal más pequeño que el resto, haz glabrescente, envés densamente hirsuto. **Flores** amarillas, **cáliz** con sépalos

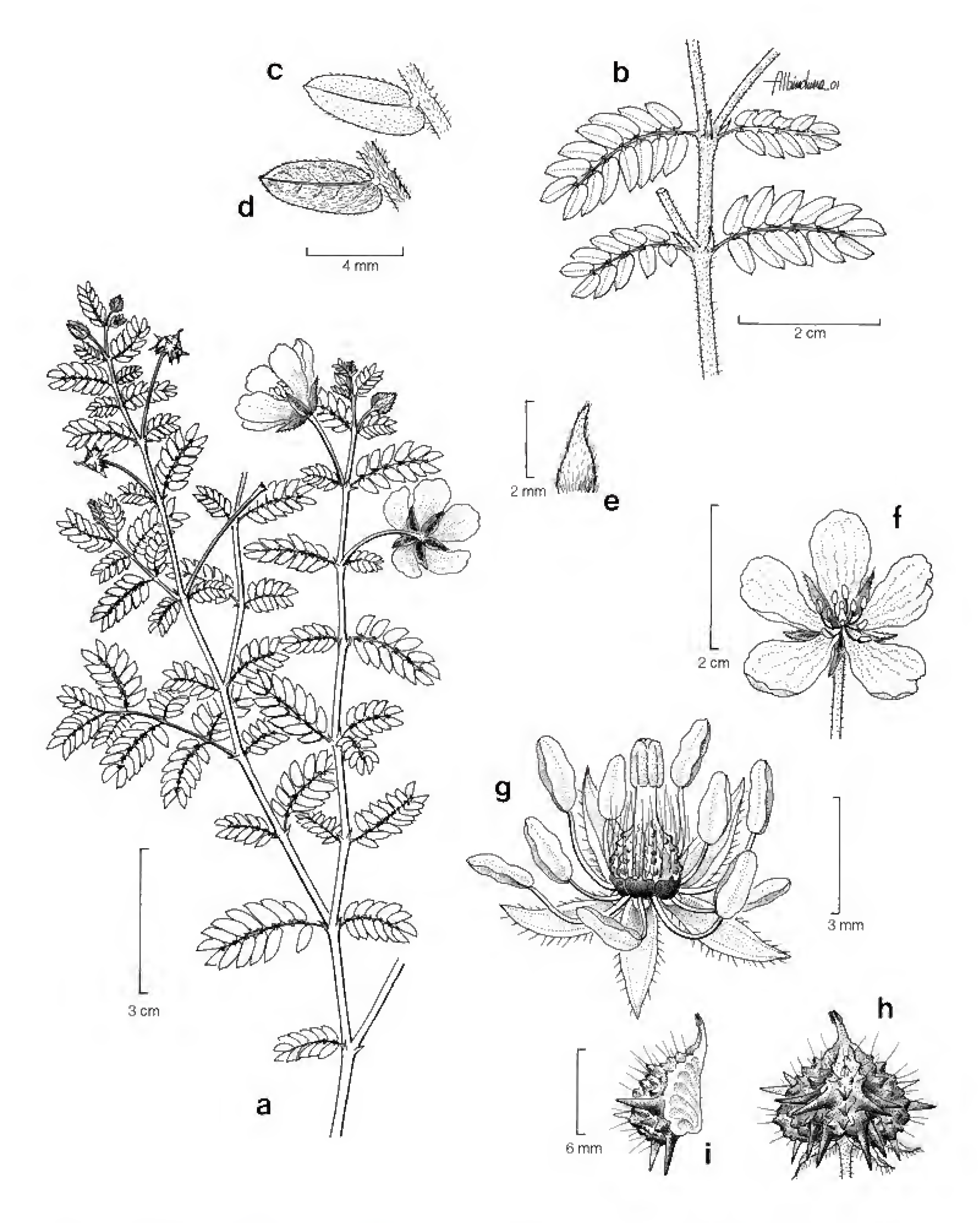


Fig. 3. *Tribulus cistoides*. -a. Rama con flores y frutos. -b. -c. y -d. Detalle de hojas y pubescencia de los folíolos en ambas superficies. -e. Estípula. -f. Flor. -g. Flor desprovista de la corola. -h. e -i. Esquizocarpo y un mericarpo.

0.3-1.3 cm largo, lanceolados a ovados, hirsutos, sobre todo hacia el centro de la nervadura principal, margen hialino, deciduos; **corola** con pétalos 1.5-2.0 cm largo, obovados; **androceo** con filamentos 2.0-3.0 mm largo, ensanchados en la base, anteras ca. 2.0 mm largo, oblongas, glabras; **gineceo** con ovario hirsuto, estilo ca. 2.0 mm largo. **Frutos** largo-pedunculados, pedúnculo de 1.5-2.5 cm largo, esquizocarpo hasta 1.2 cm diámetro, mericarpos ca. 3.0 mm largo, con espinas de tamaño diverso.

Discusión. El ejemplar *Porter 1448*, puede confundirse por su apariencia con *Tribulus terrestris* L., colectado en la zona más árida del matorral xerófilo en el Valle, representa una planta de mucho menor talla y mucho más pubescente que el resto de las colectas, sin embargo, se le reconoce como *T. cistoides* por las flores de mayor longitud, rebasan los 0.5 mm de largo.

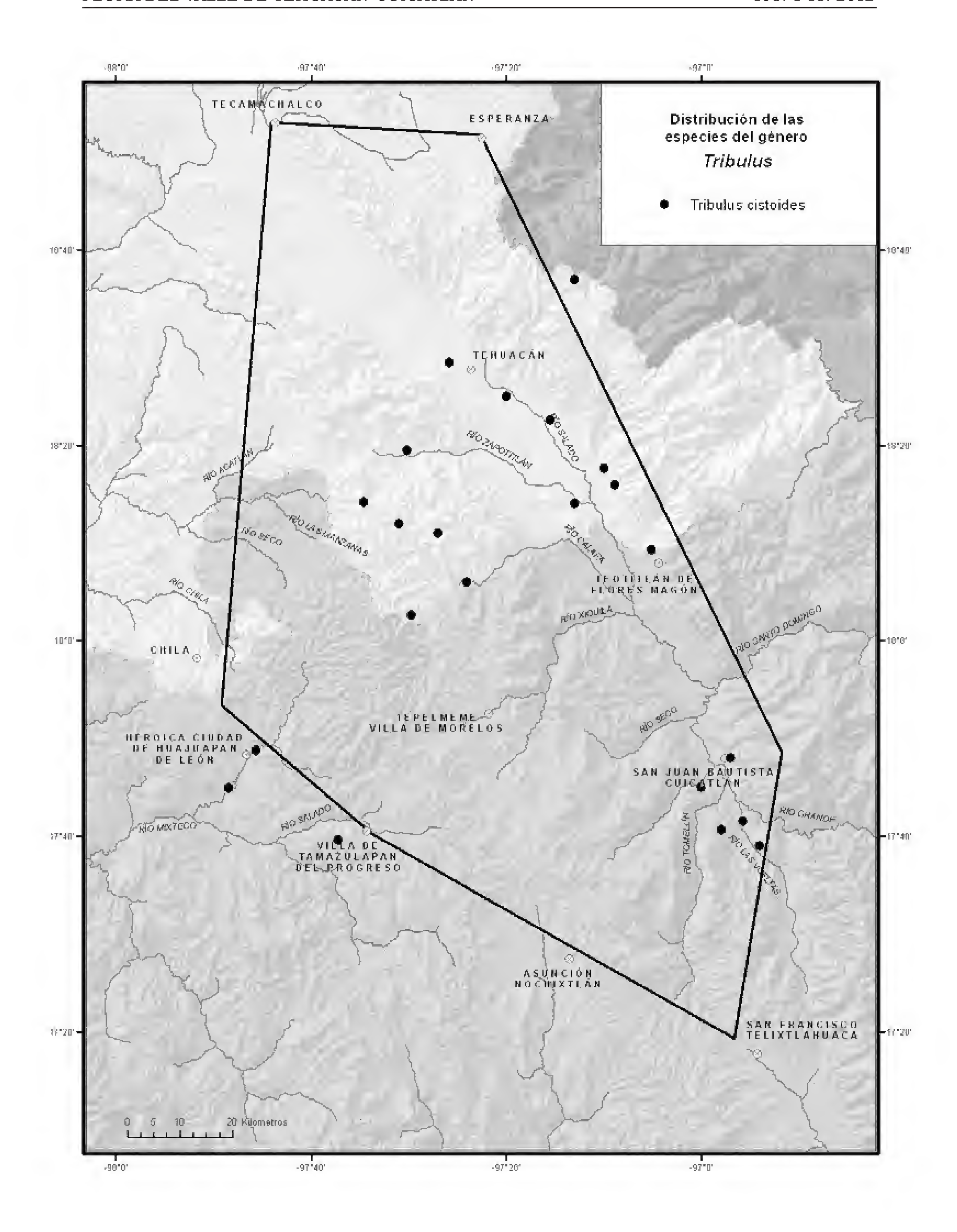
Distribución. México y Centroamérica. En México se conoce de Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sonora, Veracruz y Yucatán.

Ejemplares examinados. OAXACA. Dto. Cuicatlán: Barranca de las Guacamayas, San José del Chilar, *Cruz-Espinosa* y *San Pedro 837* (MEXU); 1 km oeste de Tomellín, *García-Mendoza et al. 3397* (MEXU); 1 km oeste de Santiago Dominguillo, *Salinas* y *Ramos F-3978a* (MEXU); 4 km al este de San Juan Bautista Cuicatlán, *Salinas et al. 7235* (MEU); 1 km sur de San Juan Bautista Cuicatlán, carretera federal Tehuacán-Oaxaca, *Villaseñor et al. 210* (MEXU). **Dto. Huajuapan:** La Hacienda, Huajuapan de León, *Anónimo s.n.* (MEXU); 2.5 km norte de San Francisco Yosocuta, carretera Huajuapan de León, *Solis-Magallanes 29* (MEXU); 10 km norte de Santiago Chazumba, *Narvaez s.n.* (MEXU). **Dto. Teotitlán:** 3 km noroeste de Teotitlán de Flores Magón, *Chiang et al. F-155* (MEXU). **Dto. Teposcolula:** Chocani, 8 km sureste de Villa Tamazulapan del Progreso, *García-Mendoza 1047* (MEXU). **PUEBLA. Mpio. Ajalpan:** 12 mi southeast of Tehuacán on road to Teotitlán de Flores Magón, *Spetzman* y *Zapien 1385* (MEXU); Comecallo, arroyo seco, noreste de Ajalpan, *Tenorio* y *Frame 12054* (MEXU). **Mpio. Caltepec:** Majada Chiva, noreste de San Simón, *Tenorio* y *Romero 3938* (MEXU); Barranca Membrillos, oeste de Caltepec, *Tenorio* y *Romero 11981* (MEXU); Callejón del Carrizal, Cerro Grande, *Tenorio et al. 7801* (MEXU). **Mpio. Coxcatlán:** Coxcatlán, sur de Tehuacán, *F. Salazar s.n.* (MEXU); Calipan, *Cházaro* y *Vázquez 669* MEXU); Rancho El Aguaje, 4 km sur de Coxcatlán, *Valiente et al. 85* (MEXU). **Mpio. Tehuacán:** 4.4 km al este de San Pablo Tepetzingo, *Chiang et al. F-94* (MEXU); 5 mi northwest of Tehuacán toward Puebla, *Porter 1448* (MEXU). **Mpio. Zapotitlán:** km 24 de Tehuacán a Zapotitlán Salinas, *Salinas* y *Reyes 4925* (MEXU).

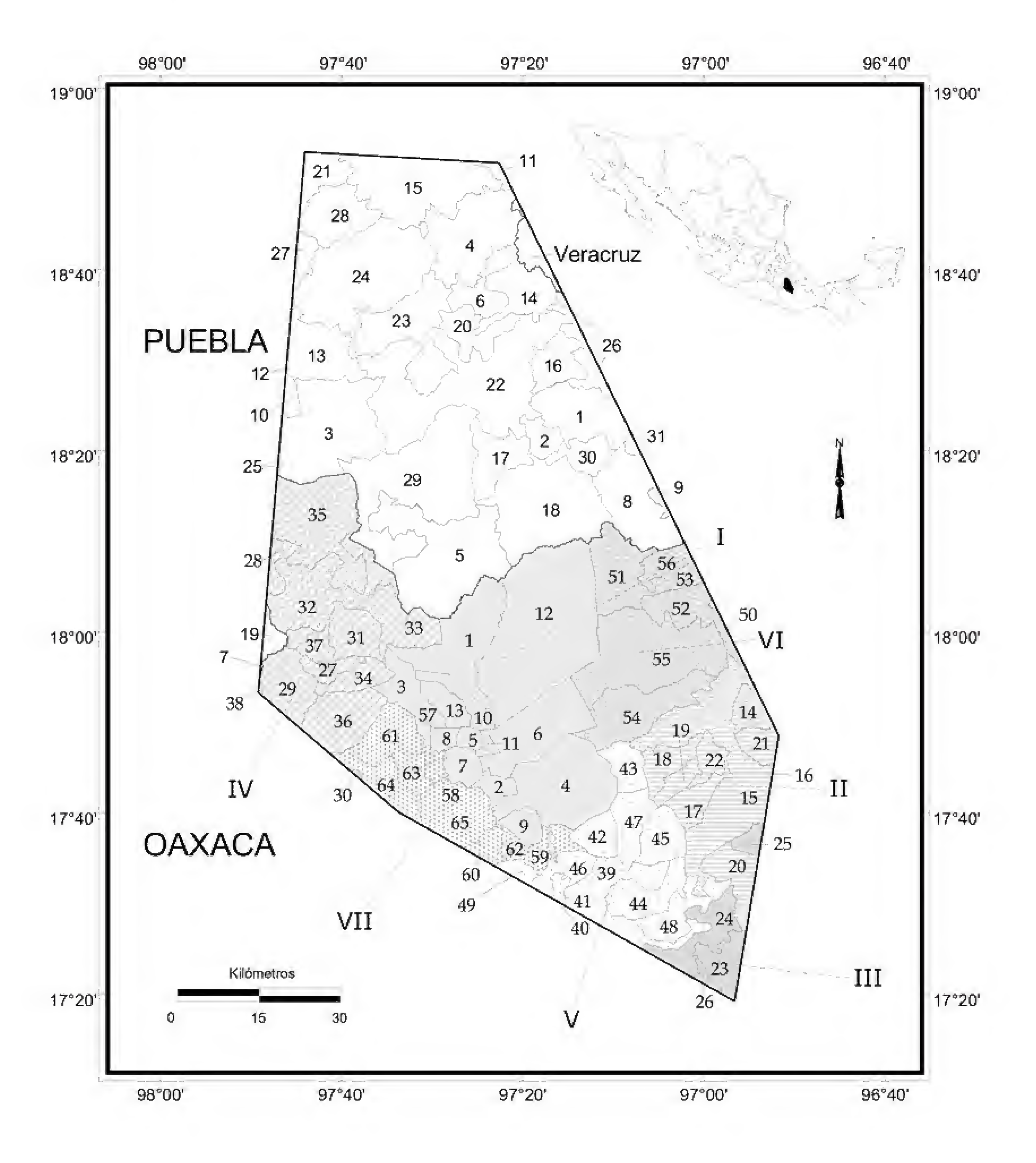
Hábitat. Vegetación secundaria del bosque tropical caducidolio y del matorral xerófilo. En elevaciones de 650-2000 m.

Fenología. Floración y fructificación de abril a noviembre.

Nombre vulgar. “Hierba de la araña”.


Distribución de las especies del género *Tribulus*
Tribulus cistoides
TECAMACHALCO
ESPERANZA
TEHUACÁN
RÍO SALADO
RÍO ZAPOTITLÁN
RÍO ACATLÁN
RÍO SECO
RÍO LAS MANZANAS
RÍO CHILA
RÍO CALAPA
TEOTITLÁN DE FLORES MAGÓN
RÍO XIQUILA
RÍO SANTO DOMINGO
CHILA
TEPELMEME VILLA DE MORELOS
RÍO SECO
HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN
SAN JUAN BAUTISTA CUICATLÁN
RÍO GRANDE
RÍO MIXTECO
RÍO SALADO
VILLA DE TAMAZULAPAN DEL PROGRESO
RÍO TOMELLÍN
RÍO LAS VUELTAS
ASUNCIÓN NOCHIXTLÁN
SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA
0 5 10 20 Kilometros
-97°40'
-97°20'
-97°0'
18°40'
18°20'
18°0'
17°40'
17°20'

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS


98°00'
97°40'
97°20'
97°00'
96°40'
19°00'
18°40'
18°20'
18°00'
17°40'
17°20'
PUEBLA
Veracruz
OAXACA
I
II
III
IV
V
VI
VII
Kilómetros
0
15
30
N
21
15
11
28
4
27
24
6
14
23
20
13
26
12
16
22
10
1
3
31
2
30
17
25
29
9
18
8
35
5
28
51
56
53
12
32
52
50
19
33
31
1
37
55
7
27
34
3
29
38
54
14
36
57
13
10
19
61
8
5
11
6
21
43
18
22
16
7
63
64
2
4
15
30
58
17
47
65
9
42
45
25
62
59
20
60
46
39
41
44
49
24
48
40
23
26

OAXACA

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
I Coixtlahuaca	Concepción Buenavista	1
	San Cristóbal Suchixtlahuaca	2
	San Francisco Teopan	3
	San Juan Bautista Coixtlahuaca	4
	San Mateo Tlapiltepec	5
	San Miguel Tequixtepec	6
	San Miguel Tulancingo	7
	Santa Magdalena Jicotlán	8
	Santa María Nativitas	9
	Santiago Ihuitlán Plumas	10
	Santiago Tepetlapa	11
	Tepelmeme Villa de Morelos	12
	Tlacotepec Plumas	13
II Cuicatlán	Concepción Pápalo	14
	San Juan Bautista Cuicatlán	15
	San Juan Tepeuxila	16
	San Pedro Jaltepetongo	17
	San Pedro Jocotipac	18
	Santa María Texcatitlán	19
	Santiago Nacaltepec	20
	Santos Reyes Pápalo	21
	Valerio Trujano	22
III Etla	San Francisco Telixtlahuaca	23
	San Jerónimo Sosola	24
	San Juan Bautista Atatlahuaca	25
	Santiago Tenango	26
IV Huajuapam	Asunción Cuyotepeji	27
	Cosoltepec	28
	Ciudad de Huajuapam de Léon	29
	San Andrés Dinicuiti	30
	San Juan Bautista Suchitepec	31
	San Pedro y San Pablo Tequixtepec	32
	Santa Catarina Zapoquila	33
	Santa María Camotlán	34
	Santiago Chazumba	35
	Santiago Huajolotitlán	36
	Santiago Miltepec	37
	Zapotitlán Palmas	38

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
V Nochixtlán	Asunción Nochixtlán	39
	San Andrés Sinaxtla	40
	San Juan Yucuita	41
	San Miguel Chicaua	42
	San Miguel Huautla	43
	San Pedro Coxcaltepec Cántaros	44
	Santa María Apazco	45
	Santa María Chachoapan	46
	Santiago Apoala	47
	Santiago Huauclilla	48
	Santo Domingo Yanhuitlán	49
VI Teotitlán	Mazatlán Villa de Flores	50
	San Antonio Nanahuatipam	51
	San Juan de Los Cues	52
	San Martín Toxpalan	53
	Santa María Ixcatlán	54
	Santa María Tecomavaca	55
	Teotitlán de Flores Magón	56
VII Teposcolula	La Trinidad Vista Hermosa	57
	San Antonio Acutla	58
	San Bartolo Soyaltepec	59
	San Juan Teposcolula	60
	San Pedro Nopala	61
	Santo Domingo Tonaltepec	62
	Teotongo	63
	Villa de Tamazulapam del Progreso	64
	Villa Tejupam de la Unión	65

PUEBLA

MUNICIPIO	No.	MUNICIPIO	No.
Ajalpan	1	San Gabriel Chilac	17
Altepexi	2	San José Miahuatlán	18
Atexcal	3	San Miguel Ixitlán	19
Cañada Morelos	4	Santiago Miahuatlán	20
Caltepec	5	Tecamachalco	21
Chapulco	6	Tehuacán	22
Chila	7	Tepanco de López	23
Coxcatlán	8	Tlacotepec de Benito Juárez	24
Coyomeapan	9	Totoltepec de Guerrero	25
Coyotepec	10	Vicente Guerrero	26
Esperanza	11	Xochitlán Todos Santos	27
Ixcaquixtla	12	Yehualtepec	28
Juan N. Méndez	13	Zapotitlán	29
Nicolás Bravo	14	Zinacatepec	30
Palmar de Bravo	15	Zoquitlán	31
San Antonio Cañada	16		

Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 108. Zygophillaceae, se terminó de imprimir en diciembre de 2012, en los talleres de S y G editores, Cuapinol 52, Col. Pedregal de Santo Domingo, 04369 México, D.F. sygeditorespress@gmail.com. Se tiraron 300 ejemplares sobre papel bond de 90 grs. y las cubiertas en cartulina reciclada concept de 220 grs., el cuidado de la edición estuvo a cargo de los editores.

FASCÍCULOS PUBLICADOS *

	No. Fasc.
Acanthaceae Thomas F. Daniel	23
Achatocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	73
Agavaceae Abisaí García-Mendoza	88
Aizoaceae Rosalinda Medina-Lemos	46
Anacampserotaceae Gilberto Ocampo-Acosta	84
Anacardiaceae Rosalinda Medina-Lemos y Rosa María Fonseca	71
Annonaceae Lawrence M. Kelly	31
Apocynaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	38
Araliaceae Rosalinda Medina-Lemos	4
Arecaceae Hermilo J. Quero	7
Aristolochiaceae Lawrence M. Kelly	29
Asclepiadaceae Verónica Juárez-Jaimes y Lucio Lozada	37
Asphodelaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	79
Asteraceae Tribu Liabeae Rosario Redonda-Martínez	98
Asteraceae Tribu Plucheeae Rosalinda Medina-Lemos y José Luis Villaseñor-Ríos	78
Asteraceae Tribu Senecioneae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos	89
Asteraceae Tribu Tageteae José Ángel Villarreal-Quintanilla, José Luis Villaseñor-Ríos y Rosalinda Medina-Lemos	62
Asteraceae Tribu Vernonieae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos	72
Bacillariophyta Eberto Novelo	102
Basellaceae Rosalinda Medina-Lemos	35
Betulaceae Salvador Acosta-Castellanos	54
Bigniaceae Esteban Martínez y Clara Hilda Ramos	104
Buddlejaceae Gilberto Ocampo-Acosta	39
Burseraceae Rosalinda Medina-Lemos	66
Buxaceae Rosalinda Medina Lemos	74
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama López y Leonardo Ulises Guzmán-Cruz (1a ed.)	14
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama-López, L. Ulises Guzmán-Cruz y Balbina Vázquez-Benítez (2a ed.)	95
Calochortaceae Abisaí García-Mendoza	26
Capparaceae Mark F. Newman	51
Caprifoliaceae Jose Ángel Villarreal-Quintanilla	58
Caricaceae J.A. Lomelí-Sención	21
Celastraceae Curtis Clevinger y Jennifer Clevinger	76
Chlorophyta Eberto Novelo	94
Cistaceae Graciela Calderón de Rzedowski y Jerzy Rzedowski	6
Cleomaceae Mark F. Newman	53
Convallariaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	19
Cucurbitaceae Rafael Lira e Isela Rodríguez Arévalo	22
Cyanoprokaryota Eberto Novelo	90
Cytinaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	56
Dioscoreaceae Oswaldo Téllez V.	9
Ebenaceae Lawrence M. Kelly	34
Elaeocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos	16
Erythroxylaceae Lawrence M. Kelly	33
Fabaceae Tribu Aeschynomeneae Alma Rosa Olvera, Susana Gama-López y Alfonso Delgado-Salinas	107
Fabaceae Tribu Crotalarieae Carmen Soto-Estrada	40
Fabaceae Tribu Desmodieae Leticia Torres-Colín y Alfonso Delgado-Salinas	59
Fabaceae Tribu Psoraleeae Rosalinda Medina-Lemos	13
Fabaceae Tribu Sophoreae Oswaldo Téllez V. y Mario Sousa S.	2
Fagaceae M. Lucía Vázquez-Villagrán	28
Fouquieriaceae Exequiel Ezcurra y Rosalinda Medina-Lemos	18
Gentianaceae José Ángel Villarreal-Quintanilla	60
Gesneriaceae Angélica Ramírez-Roa	64
Gymnospermae Rosalinda Medina-Lemos y Patricia Dávila A.	12
Hernandiaceae Rosalinda Medina-Lemos	25
Hyacinthaceae Luis Hernández	15
Hydrangeaceae Emmanuel Pérez-Calix	106
Hypoxidaceae J. Gabriel Sánchez-Ken	83
Juglandaceae Mauricio Antonio Mora-Jarvio	77
Julianiaceae Rosalinda Medina-Lemos	30
Krameriaceae Rosalinda Medina-Lemos	49
Lauraceae Francisco G. Lorea Hernández y Nelly Jiménez Pérez	82
Lennoaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas	50
Lentibulariaceae Sergio Zamudio-Ruiz	45
Linaceae Jerzy Rzedowski y Graciela Calderón de Rzedowski	5

* Por orden alfabético de familia

FASCÍCULOS PUBLICADOS *

* Por orden alfabético de familia

ISBN 978-607-02-3949-6

9 786070 239496